

?S PN=05176510

S8 1 PN=05176510

?T 8/5

8/5/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04184810 **Image available**

ROTARY ELECTRIC MACHINE

PUB. NO.: 05-176510 [JP 5176510 A]

PUBLISHED: July 13, 1993 (19930713)

INVENTOR(s): HINO YOUJI

APPLICANT(s): ASMO CO LTD [470504] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 03-355971 [JP 91355971]

FILED: December 20, 1991 (19911220)

INTL CLASS: [5] H02K-023/40; H01F-013/00

JAPIO CLASS: 43.1 (ELECTRIC POWER -- Generation); 41.4 (MATERIALS --
Magnetic Materials); 42.5 (ELECTRONICS -- Equipment)

JOURNAL: Section: E, Section No. 1454, Vol. 17, No. 593, Pg. 10,
October 28, 1993 (19931028)

ABSTRACT

PURPOSE: To provide a rotary electric machine capable of preventing demagnetization without increasing price and cost.

CONSTITUTION: A do motor is constituted of two circular anisotropic magnets 10, a rotor 14 including cores 16 and coils 18, and a yoke 20. An extent of .theta.from one end of the anisotropic magnets 10 and 12 is the parallel orientation, and the other part is the radial orientation. The part of the parallel orientation is such that the thickness of an equivalent magnet is increased, permeance coefficient is also increased, so that demagnetization is not caused by armature flux.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-176510

(43)公開日 平成5年(1993)7月13日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 2 K 23/40

H 0 1 F 13/00

識別記号

庁内整理番号

6821-5H

9172-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平3-355971

(22)出願日

平成3年(1991)12月20日

(71)出願人 000101352

アスモ株式会社

静岡県湖西市梅田390番地

(72)発明者 日野 陽至

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会
社内

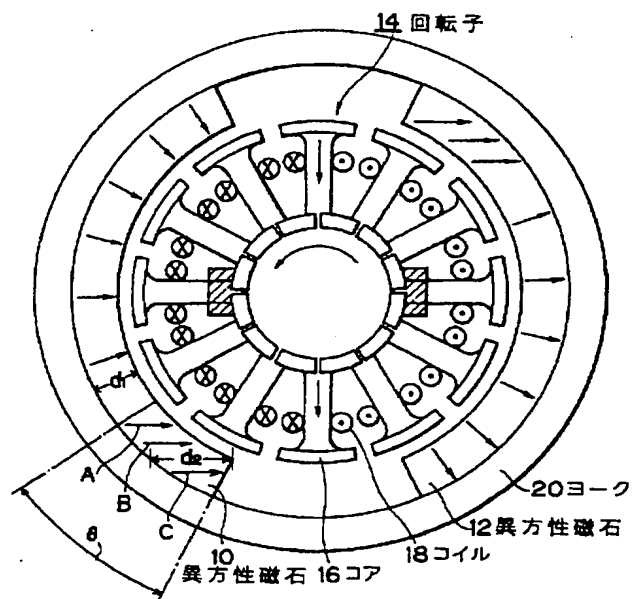
(74)代理人 弁理士 井上 一 (外2名)

(54)【発明の名称】 回転電機

(57)【要約】

【目的】 体格及びコストを上げずに減磁を防止することができる回転電機を提供すること。

【構成】 円弧状の2つの異方性磁石10、12と、コア16及びコイル18とを含む回転子14と、ヨーク20とを含んで直流モータを構成する。異方性磁石10、12の一方端から θ の範囲は平行配向とし、その他の部分はラジアル配向とする。平行配向の部分は、等価マグネット厚さが大きくなり、パーミアンス係数も大きくなるため、電機子磁束による減磁が起こらない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定子側に薄型の異方性磁石が設けられた回転電機であって、前記異方性磁石は、少なくとも一方端から所定の範囲は平行配向とし、その他の範囲はラジアル配向とすることを特徴とする回転電機。

【請求項2】 請求項1において、平行配向とする前記異方性磁石の所定の範囲は、電機子反作用による電気的中性軸の変動分であることを特徴とする回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、永久磁石を用いた回転電機に関する。

【0002】

【従来の技術】一般の回転電機、例えば直流モータ等は、固定子側に界磁用の磁石を設け、界磁用磁石により生じる磁束中に置かれた電機子導体に通電することにより、回転子を回転させている。

【0003】通常、前記界磁用磁石は、モータの小型化、低コスト化を図るため、薄型円弧状に形成される。

【0004】しかし、電機子導体に電流を通電すると、この電機子電流によって引き起こされる交叉起磁力が、界磁用磁石の端部に作用し、磁束の減少を引き起こす。そして、この磁石端部における磁束密度の減少が一定の限界を超えると、交叉起磁力を取り除いても磁束端部の磁束密度が元に戻らない減磁が引き起こされる。また、この減磁は、温度等の環境変化に対しても同様に起こりうる現象であり、有効な減磁対策が必要となる。

【0005】図3は、磁石の一般的な減磁曲線（第2象限）を示す図である。図において、OPはパーミアンス直線であり、モータの構造によって定まる。ACはリコイル線であり、モータを第2象限で使用する場合の小ループである。また、リコイル線とヒステリシス曲線（大ループ）との交点であるA点をクニック点という。

【0006】電機子導体に電流が流れていない場合には、モータの動作点はパーミアンス直線とリコイル線との交点（Q点）で定まる。そして、電機子導体に電流が流れると、小ループであるリコイル線上を動作点が移動することになるが、大きな電流が流れると動作点がクニック点Aを越えてヒステリシスの大ループにはいってD点に達する。その後電流がなくなると、新しいリコイル線DE上を動作点が移動し、パーミアンス直線との交点であるQ'点におちつく。その結果、磁束密度が下がって減磁が起こる。直流モータの場合は、界磁石の端部（回転子の回転方向側）において最も減磁が起こりやすく、減磁が起こると出力低下等につながるため、以下の①、②に示す対策が施されている。

【0007】①電機子反作用による減磁を考慮して、磁石の端部を厚くしてパーミアンス係数を大きくする。即ち、磁石の端部を厚くすることにより、図3に示したパ

ーミアンス直線OPの傾斜が急になって、動作点Qとクニック点Aとの距離が大となるため、クニック点Aに至らずに減磁が起こらない。

【0008】②電機子磁束とは斥力の関係にある磁石の端部に鉄片を介在させる。鉄片を介在させることにより、電機子磁束がこの鉄片を通り、磁石に作用しないため、磁石端部の減磁を防ぐことができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した①の方式においては、磁石を厚くすることにより、モータ体格の増大及びコストアップにつながるという問題点があった。特に、希土類磁石を用いた場合は磁石自体が高価であるため、製品コストの上昇も無視できないものとなる。

【0010】また、②の方式においては、鉄片部分において回転子の磁気抵抗が小さくなり、鉄片を入れたことにより大きな磁束を発生してしまうという問題点があった。しかも、鉄片を追加するため、部品点数の増大によるコストアップにつながるという問題点があった。

【0011】本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、磁石の体格及びコストを上げずに減磁を防止することができる回転電機を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、本発明の回転電機は、固定子側に薄型の異方性磁石が設けられた回転電機であって、前記異方性磁石は、少なくとも一方端から所定の範囲は平行配向とし、その他の範囲はラジアル配向とすることを特徴とする。

【0013】

【作用】本発明の回転電機は、固定子の界磁石として異方性磁石を用いており、その一方端から所定の範囲のみが平行配向に、他の部分がラジアル配向になっている。従って、異方性磁石として薄型のものを用いても、平行配向の端部は部分的に等価マグネット厚さが大きくなっており、パーミアンス係数が大となるため、減磁が起こりにくくなる。

【0014】また、異方性磁石の端部の配向を変えることにより減磁対策を行っているため体格が大きくなることなく、磁石の厚さや部品点数には変わりがないためコストが上がることもない。

【0015】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の実施例について詳細に説明する。

【0016】図1は、本発明の回転電機を適用した一実施例における直流モータの構成を示す図である。

【0017】同図において、異方性磁石10、12は、薄型円弧状（瓦状）の永久磁石で構成されており、一般的にはネオジウム等の希土類磁石やフェライト磁石等が

用いられる。これらの異方性磁石10, 12は、全体的に径方向に配向（ラジアル配向）されており、一方端（モータの回転方向と同方向側）から所定範囲 θ については径方向からずらして配向（パラレル配向）されている。本実施例では、このパラレル配向の範囲 θ は、電機子反作用による電氣的中性軸の変動分に一致させている。

【0018】図1において、異方性磁石10, 12内に示した矢印が配向方向、すなわち磁力線の方向を表している。矢印A, B, Cは一方端から θ の範囲にあるパラレル配向部分の磁力線の方向であり、モータの回転軸からずれた所定方向を向いている。また、それ以外の矢印は、ラジアル配向部分の磁力線の方向であり、モータの回転軸方向を向いている。

【0019】このような配向方向を有する異方性磁石10, 12を、直流モータに組み込んだ状態で、あるいは磁石単体で着磁を行う。また、この着磁は、異方性磁石10, 12の各部が飽和磁束密度となるように行う。

【0020】回転子14は、コア16とこのコア16に巻かれたコイル18とを含む。

【0021】なお、本実施例では、説明に直接関係のないブラシ等の構成部品は省略してある。

【0022】ヨーク20は、2つの異方性磁石10, 12間の磁路を形成しており、軟鉄などにより構成される。従って、ヨーク20、異方性磁石10, 12及び回転子14のコア16によって磁気回路が形成され、回転子14のコイル18に、例えば図1に示すように通電することにより、回転子14が矢印方向に回転駆動されることになる。

【0023】次に、本実施例の直流モータの作用を説明する。

【0024】直流モータの回転子14が回転する場合には、コイル18による電機子磁束が発生する。例えば、図1に示したコイル18の左半分について考えると、このコイル18の回りを時計方向に電機子磁束交叉起磁力が発生する。従って、異方性磁石10の下側端部付近（回転子14の回転方向と同方向の端部付近）では配向方向と反対方向に電機子磁束が作用することになる。

【0025】これに対し、異方性磁石10の下端部付近は、 θ 範囲でパラレル配向となっており、この領域は、部分的に等価マグネットの厚さ d_2 が磁石10の厚さ d_1 に比べ大きくなるように形成されている。従って、以下に詳述する理由から、この領域に交叉起磁力に起因する磁束が界磁磁束を相殺するように作用しても、減磁を有効に防止することができる。

【0026】図2は、部分的にパラレル配向にした場合の異方性磁石の減磁曲線を示す図である。

【0027】同図において、Aはクニック点を、ACはリコイル線を、OP及びO'Pはラジアル配向の場合のパーミアンス直線を、OP₁及びO'P₁はパ

ラレル配向の場合のパーミアンス直線をそれぞれ示している。

【0028】コイル18に通電しない状態では、ラジアル配向の場合は、パーミアンス直線OP。とりコイル線ACとの交点として動作点Q。が定まっている。また、パラレル配向の場合は、等価マグネット厚さが大きくなっているため、パーミアンス係数も大きくなっており、この傾斜が急なパーミアンス直線OP₁、とりコイル線ACとの交点として動作点Q₁が定まっている。

10 【0029】コイル18に定格電流を流すと、動作点Q。及びQ₁がリコイル線AC上を移動する。具体的には、ラジアル配向の場合の動作点Q。がQ₀'に移動し、パラレル配向の場合の動作点Q₁がQ₁'に移動する。従って、ラジアル配向とした場合には、移動後の動作点Q₀'がクニック点Aを越えてしまうが、パラレル配向とした場合には、パーミアンス係数が大きくなった分クニック点Aまでの距離が遠ざかるため、移動後の動作点Q₁'がクニック点Aに達しない。

20 【0030】このように、異方性磁石10, 12の端部付近の θ の範囲をパラレル配向としたことにより、部分的にパーミアンス係数が大となるため、電機子反作用による減磁の発生を防止することができる。

【0031】特に、本実施例の異方性磁石10, 12は、端部付近の配向方向を変えただけであるためモータ体格は従来品と同じであり、部品点数も変わらないため製品コストへの影響もほとんどない。

【0032】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。

30 【0033】例えば、上述した実施例では、直流モータについて減磁対策を行った場合を説明したが、直流発電機についても同様に減磁対策を行うことができる。但し、この場合は、減磁が起こる磁石の場所が反対となるため（回転子の回転方向と反対方向の磁石端部付近で減磁が起こる）、本実施例の異方性磁石10, 12とは反対側の θ の範囲をパラレル配向とする。

【0034】また、実施例では、電機子反作用による電氣的中性軸の変動分 θ についてパラレル配向としたが、このパラレル配向とする範囲については異方性磁石10, 12の厚さや材質等を考慮して適宜変更する。例えば、異方性磁石10, 12が径方向に厚い場合は θ を小さく設定し、反対に薄い場合 θ を大きく設定してやればよい。

【0035】また、実施例では、異方性磁石10, 12の一方端のみをパラレル配向とする場合を説明したが、回転子14を双方向に回線させる場合は異方性磁石10, 12の両端付近について、それぞれ θ の範囲をパラレル配向とすればよい。

50 【0036】また、実施例では、円弧状の2つの異方性磁石10, 12を用いる場合を説明したが、円形の磁石

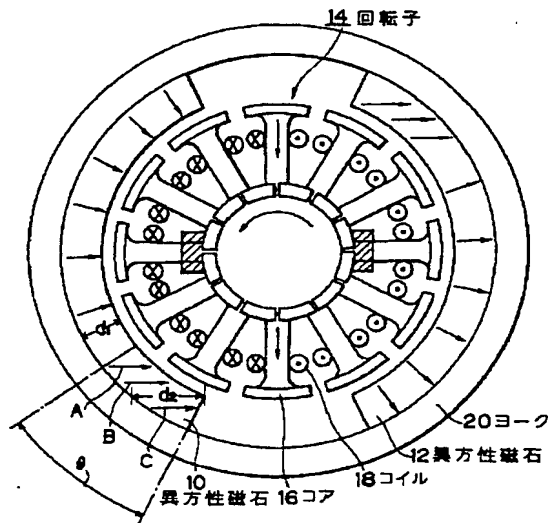
を用いて固定子を形成する場合や、3つ以上の磁石を用いる場合にも同様に本発明を適用することができる。

【0037】

【発明の効果】 上述したように、本発明によれば、異方性磁石の少なくとも一方端から所定の範囲を平行配向とすることにより、平行配向部分の等価マグネット厚さが大きくなってパーミアンス係数が大となるため、減磁の発生を防止することができる。

【0038】 また、異方性磁石の端部の配向を変えることにより減磁対策を行っているため体格が大きくなることなく、磁石の厚さや部品点数には変わりがないためコストが上がることもない。

【図1】



【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例における直流モータの構成図である。

【図2】 実施例の異方性磁石の減磁曲線を示す図である。

【図3】 磁石の一般的な減磁曲線を示す図である。

【符号の説明】

10, 12 異方性磁石

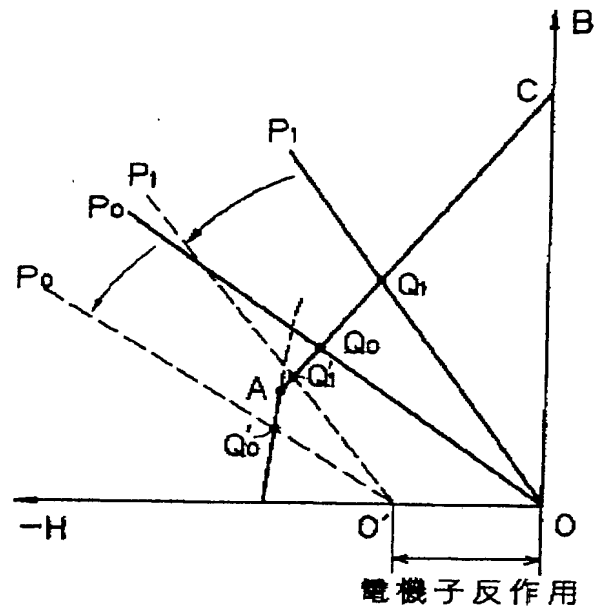
14 回転子

10 16 コア

18 コイル

20 ヨーク

【図2】



【図3】

